FORAMINIFEROS BENTONICOS RECIENTES DEL ESTERO LAS ISLAS, PARQUE NACIONAL NATURAL SANQUIANGA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA

Por

Carmen Parada Ruffinatti * Camilo Camacho Rodríguez **
Edgar Cortés Echeverri **

RESUMEN

Se reconoce una asociación faunística típica de ambiente hipohalino compuesta de doce especies en la biocenosis, con predominio de *Ammoastuta inepta* (Cushman y McCulloch). Las especies que componen la tanatocenosis están reportadas en ambientes salobres salvo *Trochammina pacifica* Cushman y *Cribrostomoides columbiense* (Cushman) var *evolutum* (Cushman y McCulloch).

La totalidad de la microfauna es de caparazón aglutinado y pertenece a la superfamilia LITUOLACEA. Dentro de ella, la familia mejor representada es LITUOLIDAE y el género *Trochammina* con un 36% de especies.

Se calcula el índice de diversidad, se relaciona la microfauna con el tipo de sedimento y se compara el conjunto faunístico con los determinados en otras regiones.

INTRODUCCION

Muchos trabajos ecológicos sobre foraminíferos bentónicos recientes tratan de establecer patrones de distribución y abundancia en relación con las variables ambientales, ya que ellos constituyen uno de los grupos más útiles para los estudios paleoecológicos y paleogeográficos.

---

* Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

** Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Los foraminíferos de aguas salobres han sido objeto de estudio por parte de diversos investigadores (HEDBERG, 1934; TODD y BRONNIMANN, 1957; SAUNDERS, 1958; PARKER y ATHEARN, 1959; CLOSS, 1963; MURRAY, 1971; BOLTOVSKOY y MUÑIZ, 1977). Los resultados de estos trabajos han permitido establecer una microfauna característica, con pocos representantes comunes a otros ambientes, cuantitativamente rica y cualitativamente pobre.

El presente estudio se basa en una muestra de sedimentos obtenidas por el grupo de Campo Marino del Departamento de Biología de la Universidad Nacional, en el mes de noviembre de 1982, en la salida de trabajo que se realizó al Parque Nacional Natural Sanquianga. El estudio taxonómico del material permitió determinar una asociación faunística típica de aguas hipohalinas con una significativa proporción de ejemplares vivos, por lo cual, se consideró interesante dar a conocer esta información aunque se haya obtenido de una sola estación de muestreo, ya que resultó ser muy representativa.

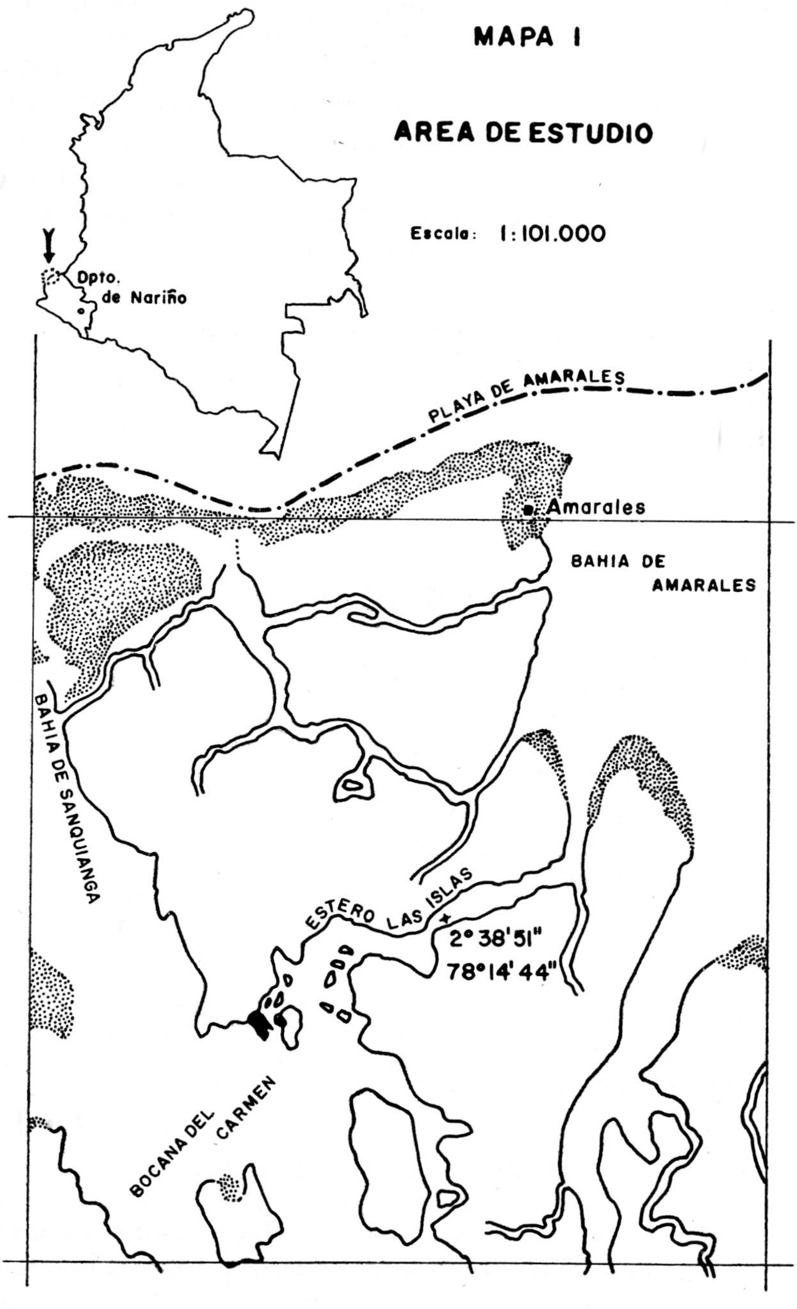
AREA DE ESTUDIO

El Estero las Islas está ubicado en el Parque Nacional Natural Sanquianga (2° 38' 51" Lat. N. 78° 14' 44" Long. O.) Depto. de Nariño. Está constituido por un canal natural que comunica las bahías de Sanquianga y Amarales en la desembocadura del río Sanquianga (mapa 1). Se presenta rodeado de bosques de mangle (*Rhyzophora, Avicenia* y otros) que en algunos lugares cubren totalmente el estero; sus aguas son tranquilas y turbias, fluctuando su nivel con los cambios de marea.

MATERIALES Y METODOS

El material de estudio proviene de sedimentos superficiales obtenidos mediante una draga Ekmann, durante la marea baja. La muestra se fijó con formol al 5% y en el laboratorio se trabajó con 50 cm^3 de sedimentos para extraer la microfauna. Se tamizó bajo el agua corriente en tamices de 200μ, 125μ y 80μ. El reconocimiento de la biocenosis se hizo según el método de WALTON (1952). La separación de los foraminíferos se realizó por flotación con tetracloruro de carbono y además, manualmente con pincel bajo el estereoscopio, en la fracción gruesa. Se ordenó el material en microplacas quedando depositado en el Laboratorio de Paleontología, Sección Geología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

En el momento de colectar el sedimento, por medio de un equipo HACH se midió temperatura, pH, y conductibilidad para obtener la salinidad.


MAPA I
AREA DE ESTUDIO
Escala: 1:101.000
Dpto. de Nariño
PLAYA DE AMARALES
Amarales
BAHIA DE AMARALES
BAHIA DE SANQUIANGA
ESTERO LAS ISLAS
2° 38' 51"
78° 14' 44"
BOCANA DEL CARMEN

Cien gramos de sedimentos se utilizaron para la granulometría, se separaron en tamices de 500μ, 125μ y 63μ; la clasificación de las partículas según tamaño se efectuó conforme a la escala de Wentworth (1922). La proporción de limo y arcilla se estableció mediante el método de la pipeta (Krumbein, 1969).

La morfoscopía cuantitativa de los sedimentos se realizó directamente bajo el estereoscopio. La proporción de materia orgánica se estableció mediante el método de la mufla (Buchanan y Kain, 1971).

CONDICIONES FISICO-QUIMICAS

Temperatura: 31.8°C.
pH: 7.7
Salinidad: 9.4 por mil.
Profundidad: 2 m.

SEDIMENTOLOGIA

Color: amarillento.
Materia orgánica: 37.79%.
Tamaño del grano:

Arena gruesa (> 500μ)	4.70%
Arena mediana a fina (500μ—125μ)	27.30%
Arena muy fina (125μ—63μ)	33.07%
Limo (63μ—4μ)	18.27%
Arcilla (<4μ)	16.66%

Morfoscopía:

Cuarzo	10%
biodetritos	50%
fragmentos de roca y otros minerales	40%

ESTUDIO DE LA MICROFAUNA

La población total de foraminíferos entresacados fue de 1.370 individuos, correspondiendo 1.230 especímenes a la tanatocenosis y 140, a la biocenosis.

El 100% de la microfauna es de caparazón aglutinado, perteneciendo en su totalidad a la superfamilia LITUOLACEA. Dentro de ella, la familia mejor representada es LITUOLIDAE con un 50% de géneros (gráfico 1). En cuanto a especies, el género predominante es *Trochammina,* con un 36% (gráfico 2).

Al comparar la biocenosis, con la tanatocenosis y la población total, se observa que, con pequeñas variaciones, la representación de cada especie conserva porcentajes similares (gráfico 3).

El índice de diversidad se calculó según Margalef (1951) con la siguiente fórmula:

$$= \frac{(S\text{-}1) \times 0.4343}{\text{Log } N}$$

donde S = número de especies.
N = número de individuos.
dió como resultado un valor de 2.226.

Las especies que caracterizan la asociación son: *Ammoastuta inepta* (32.2%), *Arenoparrella mexicana* (17.1%) y *Miliammina fusca* (14.3%). (gráfico 4).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Shifflett (1961) en un trabajo sobre faunas de foraminíferos vivos, muertos y totales en Heald Bank, Golfo de Méjico, demuestra que los foraminíferos bentónicos viven en colonias, de tal manera que una cierta especie puede vivir abundantemente en un área limitada y estar ausente o escasa en otra área muy cercana.

Parker y Athearn (1959) realizaron muestreos bimensuales en ambiente cenagoso de la bahía de Poponesset, en ocho estaciones durante un año y comprobaron que un punto determinado presenta una microfauna muy uniforme durante todo el tiempo, en cambio, en relación con las estaciones cercanas, varía considerablemente en algunos casos.

El presente trabajo no pretende determinar la asociación faunística de todo el estero las Islas, sino simplemente, dar a conocer el conjunto identificado en un punto de él y las condiciones ambientales imperantes en el momento.

Es indudable que el hecho de haber medido los parámetros ecológicos en una sola oportunidad, no permite caracterizar el ambiente, pues se desconoce entre qué límites fluctúa cada uno de ellos. No obstante, un valor de salinidad de 9.4% muestra un medio hipohalino, que podría fluctuar entre 0.5% y 18% (Boltovskoy, 1965).

El bajo índice de diversidad, la ausencia de MILIOLACEA y la presencia de *Tiphotrocha comprimata,* que es una especie restringida a bajas salinidades, estarían evidenciando un ambiente hipohalino (Murray, 1971).

PORCENTAJE DE GENEROS POR FAMILIA EN LA POBLACION TOTAL

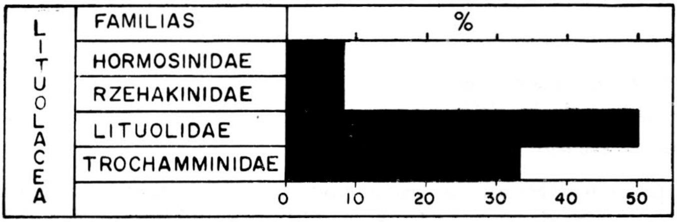


GRAFICO 1

PORCENTAJE DE ESPECIES POR GENERO EN LA POBLACION TOTAL

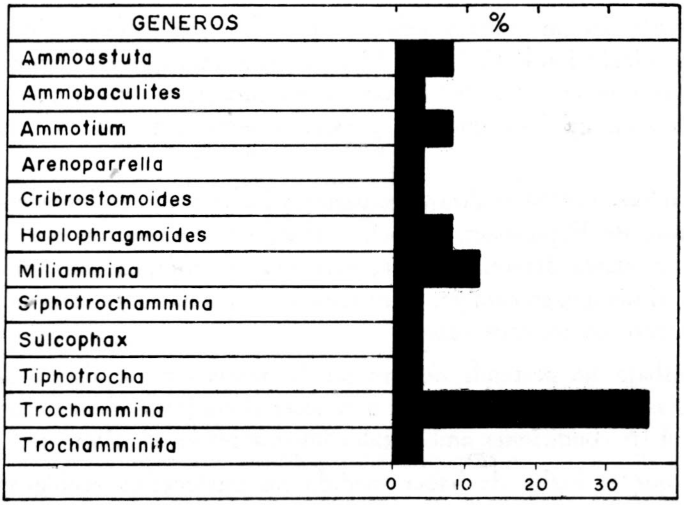
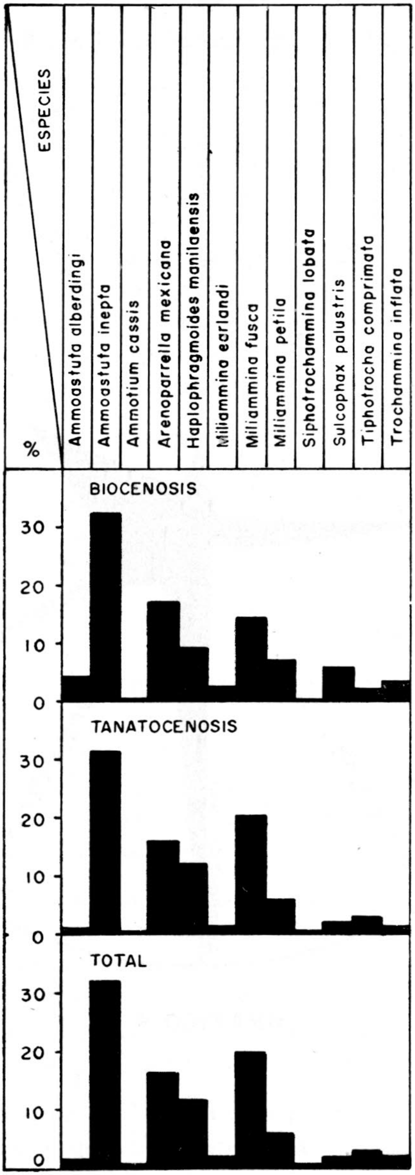


GRAFICO 2

GRAFICO 3

RELACION ENTRE BIOCENOSIS, TANATOCENOSIS Y POBLACION TOTAL



REPRESENTACION DE ESPECIES EN LA BIOCENOSIS

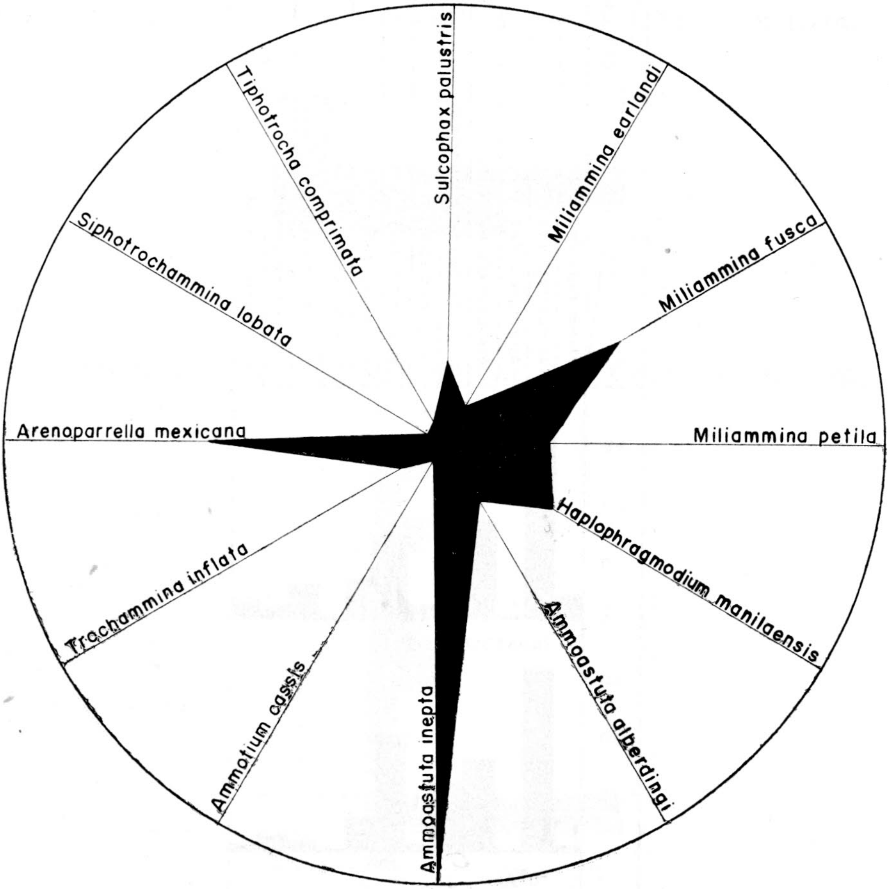


GRAFICO 4

Parker y Athearn (1959) establecen que *Arenoparrella mexicana, Tiphotrocha comprimata* y *Trochammina macrescens* predominan en las estaciones de baja salinidad y disminuyen su frecuencia a medida que aumenta la influencia del mar.

El pH 7.7 está sobre el límite en que la acidez disuelve los caparazones calcáreos (Boltovskoy, 1965) lo que explicaría la ausencia de ellos en el material. El alto contenido de materia orgánica va también íntimamente ligado a la acidez debido a la descomposición.

El tipo de sedimento parece influenciar notablemente la construcción de la conchilla en los foraminíferos aglutinados; la gran mayoría de las especies presentes en la muestra utilizan arena fina a muy fina, con preferencia por las partículas de cuarzo: *Ammoastuta alberdingi, A. inepta, Ammotium cassis, Arenoparrella mexicana, Miliammina fusca, M. petila, Siphotrochammina lobata, Sulcophax palustris* y *Tiphotrocha comprimata.* Contrariamente, *Trochammina inflata* y *T. macrescens* utilizan material más fino. *Haplophragmoides manilaensis* no muestra selectividad en el tamaño de las partículas.

Estudiando microfaunas recientes es interesante establecer cómo la población total refleja la composición de la población viva. En áreas de alta productividad, donde hay un porcentaje considerable de individuos vivos, la población total es una buena representación de la biocenosis (Shifflett, 1961) fenómeno que se puede observar en la comparación de los conjuntos vivos-muertos totales en el material estudiado.

COMPARACION CON OTRAS AREAS

Al comparar los resultados del estudio taxonómico con otros trabajos realizados en ambientes salobres, se ha encontrado ciertas relaciones con los conjuntos faunísticos determinados en la desembocadura del río Mississippi y en la zona de manglar de Guayaquil.

Phleger (1954) realiza un estudio de distribución de foraminíferos en Mississippi Sound y alrededores. En ambiente de ciénaga encuentra abundantes *Miliammina fusca, Ammoastuta inepta* y *Arenoparrella mexicana,* junto a otras seis especies comunes con el material del estero las Islas: *Ammobaculites exiguus, Ammotium salsum, Haplophragmoides subinvolutum, Tiphotrocha comprimata, Trochammina inflata* y *Trochammina macrescens.*

Boltovskoy y Muñiz (1977) determinan un conjunto faunístico en la zona de manglar de Guayaquil. Doce especies son comunes con el material del estero las Islas: *Ammoastuta inepta, Ammobaculites exiguus, Ammotium cassis, A. salsum, Arenoparrella mexicana, Miliammina fusca, M. petila, Siphotro-*

chammina lobata, Sulcophax palustris, Tiphotrocha comprimata, Trochammina inflata y *T. macrescens.* Los autores, en esa localidad, reconocen una biocenosis ínfima que no se compara con la cantidad relativamente alta de especímenes vivos en el material estudiado. Además, difieren en la presencia de foraminíferos calcáreos y el predominio de *Ammotium salsum* y *Pseudoclavulina? gracilis* en el conjunto faunístico de la zona de manglar de Guayaquil.

Según Murray (1971) *Ammoastuta inepta, Arenoparrella mexicana* y *Tiphotrocha comprimata* no habían sido encontradas en la costa del Pacífico. Boltovskoy y Muñiz (1977) las reportan por primera vez y el presente trabajo confirma su presencia.

CONCLUSIONES

1. La totalidad de la microfauna es de caparazón aglutinado con predominio absoluto de LITUOLACEA.
2. La población total refleja significativamente a la biocenosis.
3. El bajo índice de diversidad y la composición de la microfauna evidencian un ambiente hipohalino.
4. Se identifica un conjunto faunístico típico de ambiente salobre caracterizado por *Ammoastuta inepta, Arenoparrella mexicana* y *Miliammina fusca.*
5. La asociación faunística determinada es similar a las establecidas en la desembocadura del río Mississippi y zona de manglar de Guayaquil.
6. *Ammoastuta inepta, Arenoparrella mexicana* y *Tiphotrocha comprimata* parecen estar bien distribuidas en la costa del Pacífico.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los Profesores Fabio Flórez, Gabriel Guillot y Fabio Patiño, integrantes del Grupo de Campo Marino del Departamento de Biología que contribuyeron a la obtención del material de estudio. Al señor William Díaz por la obtención de las fotografías y al señor Silvio Fernández por la confección de mapas y gráficos.

SISTEMATICA

De acuerdo con la clasificación de Loeblich y Tappan, 1964.

Superfamilia LITUOLACEA de Blainville, 1825.
Familia HORMOSINIDAE Haeckel, 1894.

Subfamilia HORMOSININAE Haeckel, 1894.
  Género *Sulcophax* Rhumbler en Wiesner, 1931.
    Sulcophax palustris Warren (Lám. 1, Fig. 1).

Familia RZEHAKINIDAE Cushman, 1933.
  Género *Miliammina* Heron - Allen y Earland, 1930.
    Miliammina earlandi Loeblich y Tappan (Lám. 1, Fig. 2).
    M. fusca (Brady) (Lám. 1, Fig. 3).
    M. petila Saunders (Lám. 1, Fig. 4).

Familia LITUOLIDAE de Blainville, 1825.
  Subfamilia HAPLOPHRAGMOIDINAE Maync, 1952.
    Género *Haplophragmoides* Cushman, 1910.
      Haplophragmoides manilaensis Andersen (Lám. 1, Fig. 5).
      H. subinvolutum Sushman y McCulloch (Lám. 1, Fig. 6).

    Género *Cribrostomoides* Cushman, 1910.
  Subfamilia LITUOLINAE de Blainville, 1825.
    Género *Ammoastuta* Cushman y Bronnimann, 1948.
      Ammoastuta alberdingi (Bursch) (Lám. 1, Fig. 7).
      A. inepta (Cushman y McCulloch) (Lám. 1, Fig. 8).

    Género *Ammobaculites* Cushman, 1910.
      Ammobaculites exiguus Cushman y Bronnimann.

    Género *Ammotium* Loeblich y Tappan, 1953.
      Ammotium cassis (Parker).
      A. salsum (Cushman y Bronnimann).

Familia TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877.
  Subfamilia TROCHAMMININAE Schwager, 1877.
    Género *Trochammina* Parker y Jones, 1859.
      Trochammina inflata (Montagu) (Lám. 1, Fig. 9).
      T. laevigata Cushman y Bronnimann.
      T. lobata Cushman.
      T. macrescens Brady.
      T. pacifica Cushman.

    Género *Arenoparrella* Andersen, 1951.
      Arenoparrella mexicana (Kornfeld) (Lám. 1, Fig. 10).

    Género *Siphotrochammina* Saunders, 1957.
      Siphotrochammina lobata Saunders (Lám. 1, Fig. 11).

    Género *Tiphotrocha* Saunders, 1957.
      Tiphotrocha comprimata (Cushman y Bronnimann) (Lám. 1, Fig. 12).

LISTA ALFABETICA DE FORAMINIFEROS IDENTIFICADOS

Ammoastuta alberdingi (Bursch). ICN-MHN 320.
A. inepta (Cushman y McCulloch). ICN-MHN 321.
Ammobaculites exiguus Cushman y Bronnimann. ICN-MHN 322.

LAMINA 1.

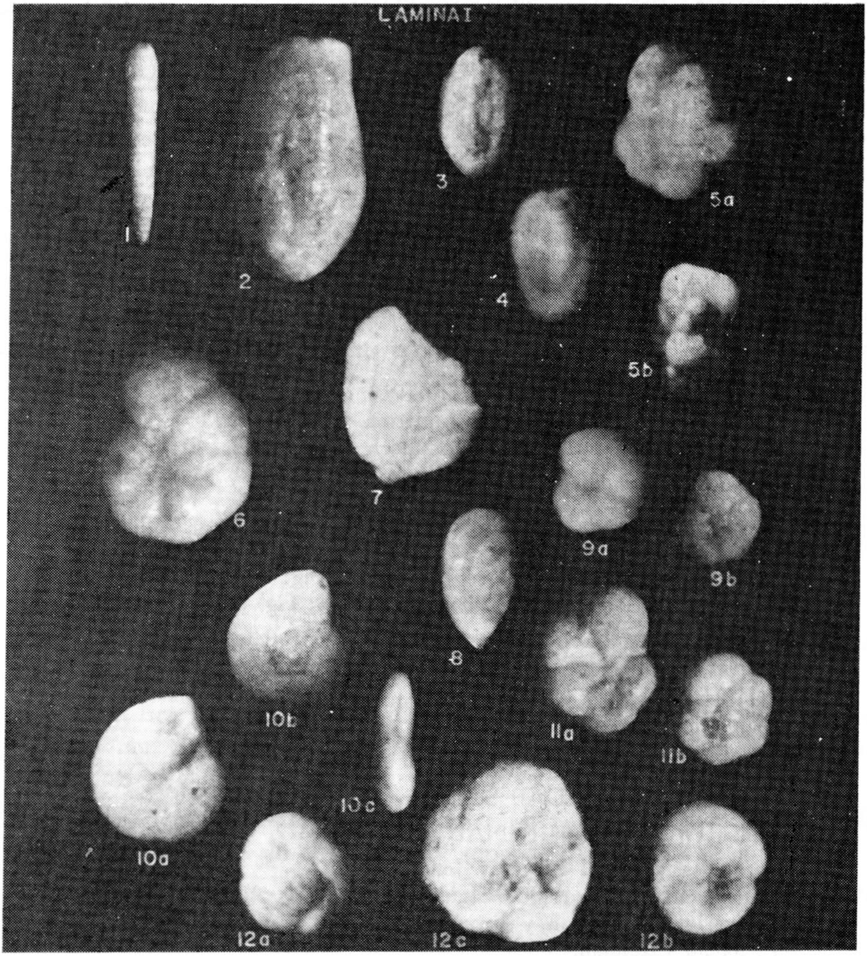


Figura 1. *Sulcophax palustris* Warren. X 86.
Figura 2. *Miliammina earlandi* Loeblich y Tappan. X96.
Figura 3. *M. fusca* (Brady). X89.
Figura 4. *M. petila* Saunders. X85.
Figura 5. *Haplophragmoides manilaensis* Andersen. a) vista lateral, X 89; b) vista abertural, X89.
Figura 6. *H. subinvolutum* Cushman y McCulloch. X105.
Figura 7. *Ammoastuta alberdingi* (Bursch). X84.
Figura 8. *A. inepta* (Cushman y McCulloch). X87.
Figura 9. *Trochammina inflata* (Montagu). a) vista umbilical, X82; b) vista espiral, X92.
Figura 10. *Arenoparrella mexicana* (Kornfeld). a) vista umbilical, X83; b) vista espiral, X85; c) vista abertural, X87.
Figura 11. *Siphotrochammina lobata* Saunders. a) vista umbilical, X86; b) vista espiral, X72.
Figura 12. *Tiphotrocha comprimata* (Cushman y Bronnimann). a) vista espiral, X83; b) vista umbilical X69; c) otro ejemplar: vista umbilical X88.

Ammotium cassis (Parker). ICN-MHN 323.
A. salsum (Cushman y Bronnimann). ICN-MHN 324.
Arenoparrella mexicana (Kornfeld). ICN-MHN 330.
Cribrostomoides columbiense (Cushman) var. *evolutum* (Cushman y McCulloch) ICN-MHN 319.
Haplophragmoides manilaensis Andersen. ICN-MHN 317.
H. subinvolutum Cushman y McCulloch. ICN-MHN 318.
Miliammina earlandi Loeblich y Tappan. ICN-MHN 314.
M. fusca (Brady). ICN-MHN 315.
M. petila Saunders. ICN-MHN 316.
Siphotrochammina lobata Saunders. ICN-MHN 331.
Sulcophax palustris Warren. ICN-MHN 313.
Tiphotrocha comprimata (Cushman y Bronnimann) ICN-MHN 332.
Trochammina inflata (Montagu) ICN-MHN 325.
T. laevigata Cushman y Bronnimann ICN-MHN 326.
T. lobata Cushman. ICN-MHN 327.
T. macrescens Brady. ICN-MHN 328.
T. pacifica Cushman. ICN-MHN 329.
Trochammina spp.
Trochamminita sp.

REFERENCIAS CITADAS

BERMÚDEZ, P. J. y FUENMAYOR, A. N. Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno al Reciente de las costas Central y Oriental de Venezuela. Segunda Parte: los foraminíferos bentónicos. Minist. Minas Hidrocarb., Bol. Geol., **7** (14): 414-619, Caracas, 1966.

BERMÚDEZ, P. J. y SEIGLIE, G. A. Estudio sistemático de los foraminíferos del golfo de Cariaco, Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Venezuela, Bol., **2** (2): 1-267, Cumaná, 1963.

BOLTOVSKOY, E. Los foraminíferos recientes. Ed. EUDEBA: 1-510 Buenos Aires, Argentina, 1965.

BOLTOVSKOY, E. y LENA, H. The foraminifera (Except family ALLOGROMIIDAE) wich dwell in fresh water. Jour. Foram. Res., **1** (2): 71-76, 1971.

BOLTOVSKOY, E. y MUÑIZ, L. Foraminíferos de la zona de manglar de Guayaquil (Ecuador). Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., Hidrobiol., **5** (3): 31-49, 1977.

BUCHANAN, J. B. y KLAIN, J. M. Measurement of the physical and chemical environment. En: Benthos I.B.P. 1ª Ed.: 36-41, 1971.

CLOSS, D. Foraminiferos e tecamebas de Lagoa dos Patos (R.G.S.) Esc. Geol. P. Alegre, Bol., **11:** 1-20, Rio Grande do Sul, 1963.

HEDDBERG, H. D. Some recent and fossil brackish to freshwater foraminifera. Jour. Pal., **8:** 469-476, 1934.

HOFKER, J. Further studies on Caribbean Foraminifera. Stud. fauna Curacao Caribb. Isls., **49** (162): 1-156, 1976.

KRUMBEIN, W. Estratigrafía y sedimentación UTHEA 778 p., Méjico, 1969.

LANKFORD, R. R. Distribution and ecology of Foraminifera from east Mississippi delta margin. A. A. P. G. Bull., **43** (9): 2068-2099, 1959.

LOEBLICH, A. R. y TAPPAN, H. Sarcodina. Chiefly "Thecamoebians" and Foraminiferida. En: Treatise on Invertebrate Paleontology. Ed. R. C. Moore, Part C., Protista, **2:** c 214 - c 312, 1964.

MARGALEF, R. Ecología. Cap. Diversidad: 359-391, Ed. OMEGA, Barcelona, 1951.

MURRAY, J. W. Living foraminiferids of tidal marshes: a review Jour. Foram. Res., **1** (4): 153-161, 1971.

PARKER, F. y ATHEARN, W. Ecology of marsh foraminifera in Poponesset Bay, Massachusetts. Jour. Pal., **33** (2): 333-343, 1959.

PHLEGER, F. B. Ecology of Foraminifera and associated microorganisms from Mississippi sound and environs A. A. P. G., Bull., **38** (4): 584-647, 1954.

PHLEGER, F. B. y EWIN, G. Sedimentology and Oceanography of coastal lagoons in Baja California, Mexico. Geol. Soc. America, Bull., **73:** 145-181, 1962.

SAUNDERS, J. B. Recent foraminifera of mangrove swamps and river stuaries, and their fossil counterparts in Trinidad. Micropal., **4** (1): 79-92- 1958.

SHIFFLETT, E. Living, dead, and total foraminiferal faunas of Heald Bank, gulf of Mexico, Micropal., **7** (1): 45-54, 1961.

TODD, R. y BRONNIMANN, P. Recent Foraminifera and Thecamoebina from the eastern Gulf of Paria. Cushman Found. Foram. Res. Publ. Esp. n., **3:** 1-43, 1957.

WALTON, W. R. Techniques for recongnition of living foraminifera. Cush. Found Foram. Res. Contr. **3** (2): 56-60, 1952.

— Ecology of living benthonic Foraminifera, Todos los Santos Bay, Baja California. Jour. Pal., **29** (6): 952-1018, 1955.